

⑤

Int. Cl. 2:

H 02 K 15/06

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 35 386 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 35 386

⑫

Aktenzeichen:

P 28 35 386.8

⑬

Anmeldetag:

12. 8. 78

⑭

Offenlegungstag:

21. 2. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑯ ⑰

⑱

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung der Wicklung für einen Linearmotor

⑲

Anmelder:

Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte AG, 3000 Hannover

⑳

Erfinder:

Breitenbach, Otto, Ing.(grad.), 8500 Nürnberg

DE 28 35 386 A 1

K a b e l - u n d M e t a l l w e r k e
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

3 363

9. Aug. 1978

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer dreiphasigen Wechselstrom-
wicklung für einen Linearmotor, der aus einem Läuferteil
und einem langgestreckten Stator mit Nuten besteht, in
5 welche die drei Wicklungsstränge der Wicklung unter Bil-
dung von außerhalb des Stators liegenden gekrümmten Wickel-
köpfen eingelegt werden und welche mit Verschußteilen zur
Sicherung der Wicklung verschlossen werden, dadurch gekenn-
10 zeichnet, daß die aus drei elektrischen Kabeln (1,2,3) be-
stehende Wicklung vor dem Einbringen in die Nuten des
Stators zu einem zusammenhängenden, auf eine Trommel auf-
wickelbaren Gebilde vorgeformt wird, und daß die Kabel hier-
zu an langgestreckten, als Verschußteile für die Nuten ver-
wendbaren Halterungen (4) aus mechanisch festem Isoliermate-
15 rial befestigt werden, die sich auf beiden Seiten bis in den
Bereich der Wickelköpfe (12) erstrecken und dort mit Füh-
rungen für die Wickelköpfe versehen sind.

- 2 -

030008/0424

ORIGINAL INSPECTED

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die erforderliche Anzahl von Halterungen (4) im Abstand der Nuten des Stators parallel zueinander auf einer Unterlage festgelegt wird, und daß die Kabel (1,2,3) danach
5 so an den Halterungen befestigt werden, daß zunächst das erste Kabel, danach das zweite Kabel und schließlich das dritte Kabel vollständig über die gesamte Wicklungslänge verlegt wird.
3. Halterung zur Befestigung von Kabeln mit dem Verfahren nach
10 Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im zentralen, für das Einbringen in eine Nut des Stators vorgesehenen Bereich eine rohrförmige, den Abmessungen der Nuten entsprechende Erweiterung (5) angebracht ist.
4. Halterung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die
15 rohrförmige Erweiterung (5) aus zwei fest miteinander verbindbaren, schalenförmigen Teilen (6, 7) besteht.
5. Halterung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Führungen für die Wickelköpfe (12) an beiden Enden rechtwinklig abstehende Stützwände (10) und zwischen diesen
20 und der Erweiterung (5) in einem dem Durchmesser der Kabel (1,2,3) entsprechenden Abstand in der gleichen Richtung wie die Stützwände verlaufende Zapfen (11) angebracht sind.
6. Halterung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwände (10) und die Zapfen (11)
25 mindestens doppelt so lang wie der Durchmesser der Kabel (1,2,3) sind.
7. Halterung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum zwischen Stützwänden (10) und Zapfen (11) mittels einer Abdeckung verschließbar ist.

K a b e l - u n d M e t a l l w e r k e
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft

3 363

9. Aug. 1978

Verfahren zur Herstellung der Wicklung für einen Linear-
motor

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer dreiphasigen Wechselstromwicklung für einen Linearmotor, 5 der aus einem Läuferteil und einem langgestreckten Stator mit Nuten besteht, in welche die drei Wicklungsstränge der Wicklung unter Bildung von außerhalb des Stators liegenden gekrümmten Wickelköpfen eingelegt werden und welche mit Verschlußteilen zur Sicherung der Wicklung verschlossen werden.

10 Linearmotoren sind für elektrische Antriebe unterschiedlichster Art seit langem bekannt. Es gibt dabei sowohl Gleichstrom- als auch Wechselstrom-Synchron- und Asynchronmotoren. Beim Linearmotor sind sowohl Ständer als auch Läufer im Gegensatz zum konventionellen Motor nicht kreisförmig, sondern geradlinig 15 angeordnet. Die elektrische Energie wird dabei so in mechanische Energie umgesetzt, daß sie unmittelbar für eine Translationsbewegung nutzbar wird. Der Linearmotor kann prinzipiell eine in Nuten des Stators angeordnete Erregerwicklung haben, die bei Wechselstrom dreiphasig ausgebildet ist. Der Läufer-

teil besteht dann entweder aus einer Schiene aus elektrisch gut leitendem Material, wie Kupfer oder Aluminium (Asynchronmotor) oder aus permanentmagnetischem Material (Synchronmotor). Es sind allerdings auch Linearmotoren bekannt, bei denen die 5 Wicklung im Läuferteil angeordnet ist.

Einsatzgebiete der Linearmotoren sind beispielsweise der Personenverkehr, das Förder- und Transportwesen, Fließbänder, Gepäcktransport, Bergbau, Krane, Schleppanlagen, Schlitten von Werkzeugmaschinen und die Betätigung von Schiebern. Je nach 10 Einsatzgebiet sind dementsprechend die Motoren mehr oder weniger lang. Die Wicklung kann dabei in den Nuten des Stators in üblicher Weise angeordnet werden. Je länger der Stator ist, desto aufwendiger wird die Arbeit zur Anbringung der einzelnen Wicklungsstränge. Darüberhinaus ist für diese Arbeit bisher 15 stets ein Fachmann erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine Wicklung für langgestreckte Linearmotoren nahezu beliebiger Länge auf einfache Weise hergestellt und außerdem ohne große Mühe in die Nuten des Stators eingebracht 20 werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs geschilderten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die aus drei elektrischen Kabeln bestehende Wicklung vor dem Einbringen in die Nuten des Stators zu einem zusammenhängenden, auf eine 25 Trommel aufwickelbaren Gebilde vorgeformt wird, und daß die Kabel hierzu an langgestreckten, als Verschlussteile für die Nuten verwendbaren Halterungen aus mechanisch festem Isoliermaterial befestigt werden, die sich auf beiden Seiten bis in den Bereich der Wickelköpfe erstrecken und dort mit Führungen 30 für die Wickelköpfe versehen sind.

Mit dem Verfahren nach der Erfindung kann eine Wicklung für einen beliebig langen Linearmotor auf einfache Weise vorgefertigt werden. Die Wicklung ist nach ihrer Fertigstellung auf eine Trommel aufwickelbar. Sie kann daher in Fertigungs-

stätten mit allen erforderlichen Hilfsmitteln hergestellt und dann auf Trommeln aufgewickelt zum Montageort transportiert werden. Da die Wicklung als solche fertig ist, kann sie dann von angelerntem Personal problemlos in die Nuten des Stators eingebracht werden.

Hier ergibt sich dann ein weiterer Vorteil der Erfindung dadurch, daß die Halterungen, an denen die Kabel befestigt sind, gleichzeitig als Verschlusssteile für die Nuten verwendet werden können, so daß sich hierfür keine zusätzlichen Arbeiten ergeben. Da die Halterungen einteilig mit extrem wenig Material ausgeführt sind, haben sie bei richtiger Auswahl des Isoliermaterials selbst ein niedriges Gewicht und tragen so zum Gewicht der Wicklung wenig bei, für deren Verlegung dann kein besonders großer Kraftaufwand erforderlich ist.

15 Das Verfahren nach der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen beispielsweise erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt aus einer mit dem Verfahren nach der Erfindung hergestellten Wicklung, und die Fig. 2 bis 4 geben die für die Herstellung verwendeten Halterungen in vergrößertem Maßstab wieder.

Die mit dem Verfahren nach der Erfindung hergestellte dreiphasige Wechselstromwicklung für einen Linearmotor besteht aus den drei elektrischen Kabeln 1, 2 und 3 gemäß Fig. 1, welche zu ihrer Unterscheidung unterschiedlich gekennzeichnet sind. Als Kabel können beispielsweise Mittel- oder Niederspannungskabel eingesetzt werden, die ein aus Kupfer- oder Aluminiumdrähten aufgebautes Leiterseil haben, über dem eine Leiterglättung liegen kann. Darüber ist eine Isolierung aus wärmebeständigem Material angeordnet, über der noch eine weitere leitende Schicht angebracht sein kann.

Die Kabel sind an Halterungen 4 befestigt, deren Aufbau aus den Fig. 2 bis 4 genau hervorgeht. Bei der Herstellung der

Wicklung wird so vorgegangen, daß zunächst eine größere Anzahl von Halterungen 4 parallel zueinander in einer Fertigungsvorrichtung festgelegt wird, und zwar mit einem Abstand der dem Abstand der Nuten im Stator des Linearmotors entspricht, in
5 welche die Wicklung eingelegt werden soll. Die Breite der Halterungen ist so bemessen, daß sie nach Einlegen der Wicklung gleichzeitig als Verschlusselemente für die Nuten verwendet werden können, und zwar vorzugsweise so, daß die Halterungen ohne sonstige Befestigungselemente in die Nuten eingedrückt werden
10 und dort in entsprechende Vertiefungen einschnappen. Weiterhin haben die Halterungen in ihrem mittleren Bereich eine rohrförmige Erweiterung, die gleichzeitig als Nutenauskleidung zu verwenden ist. Die Kabel 1, 2 und 3 sind durch die Festlegung auf den Halterungen 4 untereinander so fest verbunden, daß sich
15 eine zusammenhängende Wicklung ergibt, die ohne Schwierigkeiten auf eine Trommel aufgewickelt und wieder von derselben abgewickelt werden kann.

Die Halterungen 4 bestehen aus einem mechanisch festen Isoliermaterial und haben in ihrem mittleren Bereich in einer Länge A,
20 die der Breite des Blechpaketes im Stator des Linearmotors entspricht, eine rohrförmig geschlossene Erweiterung 5, wie es aus dem Schnittbild in Fig. 4 hervorgeht. Diese Erweiterung 5 besteht dementsprechend aus einem schalenförmigen Unterteil 6 und einem ebenfalls schalenförmigen Oberteil 7, die an den
25 Stellen 8 und 9 beispielsweise durch Ultraschallschweißung fest miteinander verbunden sind. Der obere Teil 7 wird allerdings erst dann mit dem unteren Teil 6 verschweißt, wenn bereits ein Kabel in den unteren Teil eingelegt worden ist.

Die Halterungen 4 ragen an beiden Seiten weit über den mittleren
30 Bereich hinaus und sind an ihren Enden jeweils mit einer Stützwand 10 versehen, die senkrecht vom Hauptteil der Halterung absteht und mindestens doppelt so hoch wie der Durchmesser der Kabel 1, 2 und 3 ist. Zwischen der rohrförmigen Erweiterung 5 und der Stützwand 10 befindet sich ein Zapfen 11, der aus Ge-
35 wichtsgründen möglichst hohl sein sollte und zur weiteren Fest-

legung der Wickelköpfe 12 der Kabel dient. Dieser Zapfen 11 hat gegenüber der Stützwand 10 einen Abstand, der dem Durchmesser der Kabel entspricht, so daß die Kabel zwischen beiden Teilen bequem hindurchgeführt werden können. Zur zusätzlichen Festlegung der Kabel, von denen in Fig. 2 in gestrichelter Darstellung zwei Stück eingezeichnet sind, ist es möglich, den Raum zwischen den Zapfen 11 und den Stützwänden 10 mit einer Abdeckung zu versehen, die mit diesen Teilen verhakt wird. Ein unbeabsichtigtes Herausgleiten der Kabel ist 10 dadurch vermieden.

-8-
Leerseite

2835386

-9-

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 35 386
H 02 K 15/06
12. August 1978
21. Februar 1980

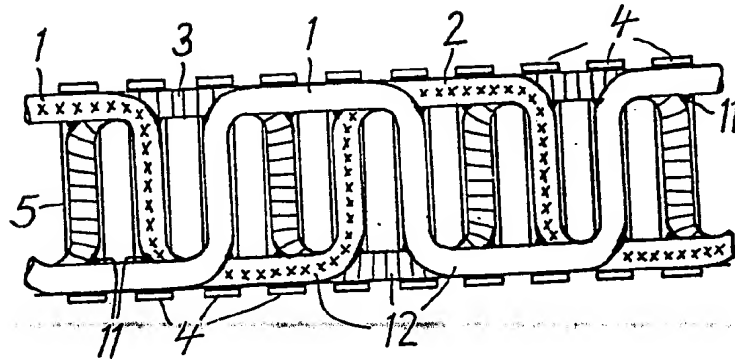


Fig. 1

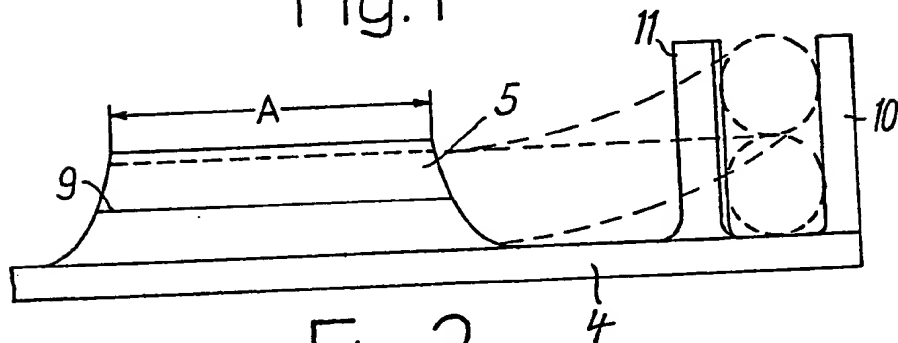


Fig. 2

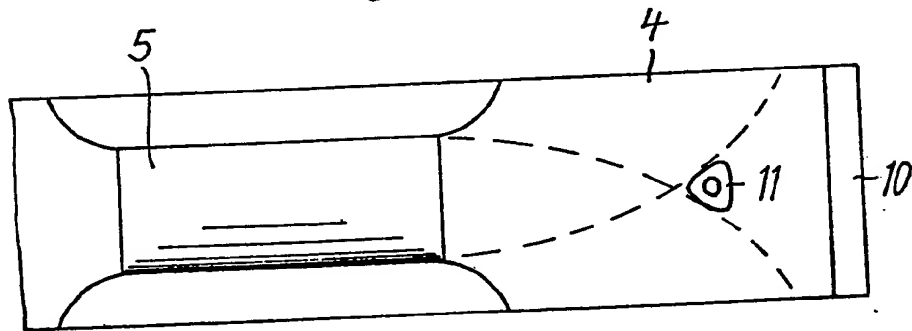


Fig. 3

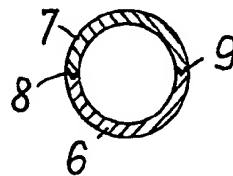


Fig. 4

030008/0424

3 363

ORIGINAL INSPECTED